

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003 年1 月30 日 (30.01.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/008805 A1

- (51) 国際特許分類: F04B 39/02
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/07156
- (22) 国際出願日: 2002 年7 月15 日 (15.07.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2001-214997 2001 年7 月16 日 (16.07.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下冷機株式会社 (MATSUSHITA REFRIGERATION COMPANY) [JP/JP]; 〒525-8555 滋賀県 草津市 野路東2 丁目3 番1-2 号 Shiga (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石田 貴規

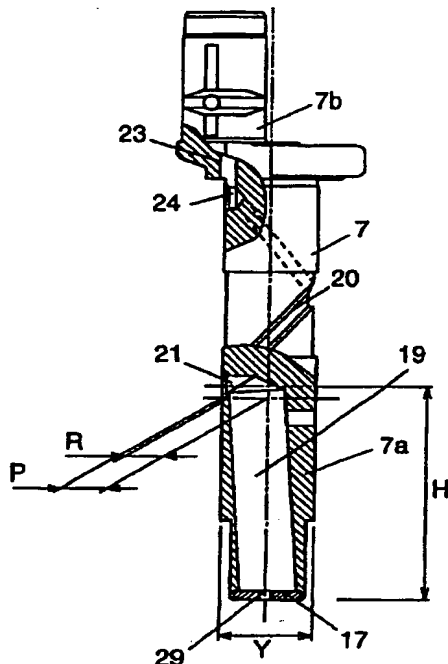
(ISHIDA, Yoshinori) [JP/JP]; 〒251-0042 神奈川県 藤沢市辻堂新町 3-1 0-2 6-1 0 7 Kanagawa (JP).
太田 年彦 (OTA, Toshihiko) [JP/JP]; 〒251-0042 神奈川県 藤沢市辻堂新町 3-1 0-2 6-4 0 6 Kanagawa (JP). 井出 照正 (IDE, Terumasa) [JP/JP]; 〒251-0861 神奈川県 藤沢市 大庭 5 6 0 5-1-3 0 2 Kanagawa (JP). 片山 誠 (KATAYAMA, Makoto) [JP/JP]; 〒253-0084 神奈川県 茅ヶ崎市円蔵 2 5 7 5-7-2 0 1 Kanagawa (JP). 堀口 隆文 (HORIGUCHI, Takafumi) [JP/JP]; 〒244-0003 神奈川県 横浜市戸塚区戸塚町 8 4 9-1-2 0 3 Kanagawa (JP). 長尾 崇秀 (NAGAO, Takahide) [JP/JP]; 〒251-0015 神奈川県 藤沢市川名 8 3 1-1-1 0 0 4 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: SEALED TYPE ELECTRICALLY DRIVEN COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 密閉型電動圧縮機



(57) Abstract: A sealed type electrically driven compressor that efficiently pumps up a necessary amount of lubricating oil even during low speed rotation and achieves good assembling workability by a simple construction. It is provided with an oil pump comprising an inclined passageway formed in the lower portion of a main shaft and inclined outward from below to above, a choke having a suction hole in the center that is smaller in cross section than the inclined passageway formed in the lower end of the main shaft, and a lower communicating section establishing communication between the lower end of a spiral groove and the inclined passageway, whereby the lift for the lubricating oil can be effectively increased.

[続葉有]



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

低速回転時においても、必要量の潤滑油を効率よく汲み上げ、かつ簡単な構成で、組み立て作業性の良い密閉型電動圧縮機である。

主軸の下部に形成され、下方から上方にかけて外側に傾斜した傾斜通路と、主軸の下端に形成された前記傾斜通路の断面より小さな径の吸込み穴を中心部に設けた絞り部と、スパイラル溝の下端と傾斜通路を連通させる下部連通部とからなるオイルポンプを備えることにより、潤滑油の揚程をを有効に引き上げることができる。

明 細 書

密閉型電動圧縮機

5 技術分野

本発明は、冷凍・冷蔵装置、あるいはルームエアコンに使用される密閉型電動圧縮機に関するものである。更に詳しくは、密閉容器内に貯溜した潤滑油を、クランクシャフトの回転による遠心力を利用して密閉型電動圧縮機内の回転摺動部へ供給する給油・潤滑システムに関する。

10

背景技術

近年、家庭用の冷凍冷蔵庫やルームエアコンなどに用いられる密閉型電動圧縮機には、消費電力の低減や静音化が強く求められている。消費電力の低減や静音化を図る上で、インバーター駆動による圧縮機の低速
15 回転化（例えば、家庭用冷蔵庫の場合、毎分1800r/min程度）が進んできている。

一方、密閉型電動圧縮機の潤滑油のポンプシステムは、密閉容器底部に貯溜された潤滑油を上方の摺動部へ持ち上げるため、シャフトの回転による遠心力を利用したものが多い。ところがこの遠心力はシャフトの
20 回転速度の二乗に比例するため、回転数が低くなるほどオイルを汲み上げるための力が小さくなることから、上記低速回転化に対して大きな課題となってくる。

以下、従来技術を説明する。

従来の密閉型電動圧縮機としては、特公昭62-44108号公報に
25 示されているものがある。図15にはこの従来例の密閉型電動圧縮機の

断面図を示す。図 1 4 において、圧縮機本体 5 0 0 は密閉容器 5 0 1 内に収納されており、密閉容器 5 0 1 内の中心にフレーム 5 0 2、下部に電動機 5 0 3、上部に圧縮機構部 5 0 4 を配置している。クランクシャフト 5 0 5 はフレーム 5 0 2 の軸受部 5 0 6 内に貫挿され、外径部は電動機 5 0 3 の回転子 5 0 7 に固着される一方、圧縮機構部 5 0 4 とは偏芯軸 5 0 8 を介してピストン 5 0 9 のスライダ 5 1 0 と係合し、周知の圧縮動作を行う。

クランクシャフト 5 0 5 の内部には、その下端より比較的小径の傾斜した傾斜孔 5 1 1 が軸受部 5 0 6 の下端まで延びており、第一の横孔 5 1 2 によりクランクシャフト 5 0 5 の外周に開口している。クランクシャフト 5 0 5 の軸受部 5 0 6 内に位置する部分には、スパイラル溝 5 1 3 が形成され、その下端は横孔 5 1 2 と連通し、上端は、偏芯軸 5 0 8 に設けた縦孔 5 1 4 の下端がスラスト軸受摺動面 5 1 5 に開口し、かつ同時に第二の横孔 5 1 6 に交わるように、換言すれば、クランクシャフト 5 0 5 表面に孔 5 1 2、5 1 6 の一部が直接開口する構成を呈している。また、クランクシャフト 5 0 5 はその下端部 5 1 7 が潤滑油 5 1 8 内に傾斜孔 5 1 1 を開口している。

図 1 5 は図 1 4 の潤滑油 5 1 8 に浸漬されたクランクシャフト 5 0 5 の下端部 5 1 7 の詳細断面図である。クランクシャフト 5 0 5 の回転により、傾斜孔 5 1 1 内ある潤滑油 5 1 8 は遠心力により放物線状の自由表面を形成する。ここで、クランクシャフト 5 0 5 の下端部 5 1 7 の傾斜孔 5 1 1 の開口面から吸込まれた潤滑油 5 1 8 の上昇流 5 1 9 は、クランクシャフト 5 0 5 の回転による遠心力によって上方へ揚がる支流 5 2 0 と、傾斜孔 5 1 1 の下端近傍でスリップし、傾斜孔 5 1 1 の開口面から傾斜孔 5 1 1 外へ逃げ出す支流 5 2 1 に分流される。この支流 5 2

1 は、傾斜孔 5 1 1 の開口面から吸込まれる上昇流 5 1 9 と合流し、再度傾斜孔 5 1 1 内に流入するようなショートサーキットを呈している。

このような従来例の構成においては、クランクシャフト 5 0 5 の下端から直接斜め上方に延びた傾斜孔 5 1 1 内の潤滑油は、圧縮機 5 0 0 の下部に貯溜された潤滑油 5 1 8 の油面位置よりわずかに上方の位置において、直ちに傾斜孔 5 1 1 内面の外周側のみに潤滑油が遠心力により偏心されるため、潤滑油の上昇力の点では良好である。しかしながら、クランクシャフト 5 0 5 下端の傾斜孔 5 1 1 の開口面から吸込まれた矢印に示す上昇流 5 1 9 は、遠心力により上方へ揚がる矢印に示す支流 5 2 0 と、傾斜孔 5 1 1 の開口面から傾斜孔 5 1 1 外へ流出する矢印に示す支流 5 2 1 に分流され、この支流 5 2 1 は、傾斜孔 5 1 1 の開口面から吸込まれる上昇流 5 1 9 と合流し、再度傾斜孔 5 1 1 内に流入するようなショートサーキットを繰り返しており、傾斜孔 5 1 1 内への潤滑油 5 1 8 の流入量損失の主要因となっている。更に、クランクシャフト 5 0 5 の回転速度が低くなるほど遠心力は小さくなるので、傾斜孔 5 1 1 外へ流出する支流 5 2 1 の割合が増加して、十分な潤滑油量を上方の摺動部に搬送させることができないといった欠点があった。

また、吸込みのための遠心力を大きくする構成の別の密閉型電動圧縮機としては、USP 5 7 0 7 2 2 0 号公報に示されているものが開示されている。しかしながら、この従来例では、潤滑油の通過経路が複雑となるため、供給に不安定性が生じることや、構成が複雑で部品点数が多くなり、組立性が悪いという課題を有していた。

更に、他の従来の密閉型電動圧縮機として、WO 0 0 / 0 1 9 4 9 公報に示されているものがある。これは、外周表面にスパイラル溝が施された固定子と回転するスリーブとの間で、潤滑油の粘性作用により、潤

滑油をスパイラル溝に沿って上方へ汲み上げていくといった機械的なオイルポンプ方式である。低速域（ $1200\text{ r/min} \sim 1800\text{ r/min}$ ）での給油量の確保という観点では確実性が高い方法であるが、その構造は遠心力によるオイルポンプ方式に比べて極めて複雑で、部品点数も多くなるため、高価であり、また組立作業性も悪いという欠点があった。

本発明は、これら従来の課題を解決し、低速回転時においても潤滑油を効率的に汲み上げることが可能で、かつ簡単な構成で組立作業性にも優れた密閉型電動圧縮機の潤滑油ポンプシステムを得ることを目的としている。

発明の開示

本発明の密閉型電動圧縮機は以下の構成を有する。

ステータとロータよりなる電動モータ部と、電動モータのロータに固定されたクランクシャフトが回転することによって冷媒を圧縮する圧縮要素部と、電動モータ部と圧縮要素部を収容し潤滑油を貯溜する貯溜部を有する密閉容器とを備えた密閉型電動圧縮機であり、クランクシャフトは少なくともクランクシャフト主軸部と、圧縮要素部を駆動するクランクシャフト偏芯軸部とより構成され、クランクシャフトの回転によって貯溜部の潤滑油をクランクシャフト主軸部およびクランクシャフト偏芯軸部を介して密閉容器内に供給するオイルポンプとを備え、オイルポンプは、クランクシャフト主軸部の内部に設けられ、貯溜部に浸漬されたクランクシャフト主軸部の下端部から所定長さを有するクランクシャフト主軸部の軸芯に対して傾斜する傾斜通路部と、クランクシャフト主軸部の下端部に設け傾斜通路の断面積よりも小さい絞り部と、傾斜通路部

の上端部に設けた連通部と、連通部と連通する前記クランクシャフト主軸部の外周部に設けられたスパイラル溝と、スパイラル溝と連通しクランクシャフト偏芯軸内に設けられた連通穴とを有する構成としている。

このように構成したことにより、絞り部で囲まれたクランクシャフト主軸部下端の潤滑油が、クランクシャフトの回転による遠心力を受けるとともに、絞り部によって下向きの力を受け止めるため遠心力による上向きの力を増加し、傾斜通路内を上方へ移動する。さらに傾斜通路の傾斜がより潤滑油の揚程を有効に引き上げることで、大きなオイル搬送力を得ることができる。

10 また、少なくともクランクシャフトの運転回転数が $1200\text{ r/min} \sim 1800\text{ r/min}$ の運転回転数を含む運転がなされることで、圧縮機の入力が小さく抑えられ、安定した給油と相まって、低い消費電力での運転が可能となる。

さらに、傾斜通路部が形成された領域のクランクシャフト主軸部の直径に対するクランクシャフト主軸部の最下端部から連通部の中心までの距離の比率を E とし、さらに、クランクシャフト主軸部の半径に対するクランクシャフト主軸部の軸芯から傾斜通路の外径までの最大長さの比率を F とした時、 E と F の関係を

$$F \geq 0.166E^2 - 0.683E + 1.44$$

20 とすることにより、各諸元が最適化されることで遠心力を最大限に活用したオイルポンプとなり、運転回転数が低い場合でも大きなオイル搬送力を得ることができる。

さらに、絞り部はクランクシャフト主軸部の下端に円板状のキャップを挿入係止するものであり、材料費も安く、かつキャップの位置ずれが
25 起きること無く組立ができる。

さらに、傾斜通路の直径と絞り部の中心部に設けた吸込み穴の直径との比を $1 : 0.25 \sim 0.5$ としたものであり、低速運転回転数域での給油量を最大に維持した状態で、高速運転回転数域での給油量を増減できるオイルポンプとなり、各運転回転数に対して、適切な給油量を得ることができる。

さらに、傾斜通路内に平板状のディバイダーを挿入係止したものであり、傾斜通路内でのオイルスリップを抑制し、特に低速運転回転数時に安定した給油を確保することができる。

さらに、ディバイダーは上下対称形状の平板状であり、少なくとも下端部の略中央に略半月状の切り欠きを有し、長手方向の略中央部の幅を上端部および下端部よりも大きくした圧入部を備えている。そのため、ディバイダーの両端部に設けた略半月状の切欠により、ディバイダーの下端が絞り部の中心とずれても、絞り部の分割された2個の流入口の開口比が変わることがなく、かつ長手方向の中央付近の幅を大きくすることにより、ディバイダーの挿入圧力方向がなく、かつディバイダーの湾曲が極めて少なく組立性が向上する。

さらに、傾斜通路の下端部から傾斜通路の深さ方向に段差部を設け、段差部までの距離をディバイダーの長さと等しくしている。そのため、傾斜通路を複数に分けて加工できることで加工精度が向上するとともに、傾斜通路内にディバイダーを挿入する際に、ディバイダーの上端面のへりが傾斜通路の段差によって固定され、ディバイダーの位置ずれが起きること無く組立ができる。

さらに、傾斜通路の上端に円錐部を形成するとともに、連通部の少なくとも一部が円錐部と交わる構成としている。そのため、クランクシャフトの連通部上方における肉厚を厚くすることができ、この部位にて発

生し易い食破れ（スパイラル溝の底部が破れて大きな穴が生じる現象。肉厚が薄い時に発生する）を防止できる。

- さらに、傾斜通路からクランクシャフト主軸部の外周面へ連通し、密閉容器内の空間に開放されるガス抜き連通部を設けている。そのため、
- 5 油面位置からガス抜き連通部の中心までの高さ方向の距離が大きく取れることでガス抜き連通部からの潤滑油の流出量が減り、上方へ汲み上げられる潤滑油量を相対的に増加させることができる。

図面の簡単な説明

- 10 図 1 は本発明の実施形態 1 における密閉型電動圧縮機の断面図である。
図 2 は実施の形態 1 におけるクランクシャフトの要部断面図である。
図 3 は実施の形態 1 の潤滑油汲み上げの動作状況を示す要部断面図である。
- 図 4 は比率 F をパラメータとした給油量と比率 E との相関特性図である。
- 15 る。
- 図 5 は図 4 によって導かれる比率 E と比率 F の相関特性図である。
図 6 は運転周波数と給油量との相関特性図である。
図 7 は本発明の実施の形態 2 におけるクランクシャフト主軸部の下部拡大断面図である。
- 20 図 8 は実施の形態 2 における給油量と比率 G との特性相関図である。
図 9 は、本発明の実施の形態 3 によるクランクシャフト主軸部の下部拡大断面図である。
- 図 10 は、ディバイダーの斜視図である。
図 11 は、図 9 の D 部の拡大断面図である。
- 25 図 12 は本発明の実施の形態 4 におけるクランクシャフト主軸部の傾

斜通路の上端部の拡大断面図である。

図 1 3 は本発明の実施の形態 5 によるクランクシャフト主軸部の軸受け部の拡大断面図である。

図 1 4 は従来例における密閉型電動圧縮機の断面図である。

- 5 図 1 5 は図 1 5 に示す従来例の潤滑油汲み上げの動作状況を示す要部断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

10 (実施の形態 1)

図 1 は本発明の実施形態 1 における密閉型電動圧縮機の断面図、図 2 は実施の形態 1 におけるクランクシャフトの要部断面図、図 3 は実施の形態 1 の潤滑油汲み上げの動作状況を示す要部断面図である。

- 密閉型電動圧縮機本体 1 は、上下密閉容器 2 内に、ステータ 3 a とロータ 3 b からなる電動モータ 3 と、圧縮機構 4 をシリンダブロック 5 に
15 て一体化したコンプレッサユニット 6 とを収納して構成されている。クランクシャフト 7 のクランクシャフト主軸部 7 a はシリンダブロック 5 の軸受部 8 に支持されており、上部のクランクシャフト偏芯軸部 7 b にはコンロッド 1 0 が連結され、ピストンピン 1 1 によりシリンダ 1 2 内で摺動するピストン 1 3 が連結してある。バルブプレート 1 4 は吸入孔、吸入バルブ、吐出孔、吐出バルブ（いずれも図示せず）を備えている。
20 シリンダヘッド 1 5 は内部に吸入室、吐出室（いずれも図示せず）を区分けしている。そして、吸入マフラー 1 6 と連結している。潤滑油 3 0 は、密閉容器 2 下部に貯溜されている。

- 25 図 2 に示すように、クランクシャフト主軸部 7 a 内には傾斜通路 1 9

が穿孔され、さらに傾斜通路 19 の下端には、潤滑油 30 を吸込むための小径の吸込み穴 29 を有する絞り部 17 を設けている。傾斜通路 19 はクランクシャフト主軸部 7 a の軸芯に対して傾斜して設けられた潤滑油 30 の通路であり、その内径中心に絞り部 17 の吸込み穴 29 の中心
5 が位置されている。

また図 1 に示すように、傾斜通路 19 の上端はシリンダブロック 5 の軸受部 8 の下方部に達するように穿孔され、かつ傾斜通路 19 の上端部では傾斜通路 19 がクランクシャフト主軸部 7 a の外周面に近接するように設けられている。図 1 および図 2 に示すように、傾斜通路 19 より
10 も上部のクランクシャフト主軸部 7 a の外周部にはスパイラル溝 20 があり、傾斜通路 19 の上端部に設けた下部連通部 21 にて傾斜通路 19 と連通している。さらに、スパイラル溝 20 の上端部には、クランクシャフト偏芯軸部 7 b 内の連通穴 23 に連通する上部連通部 24 を設けている。

図 2 に示すように、このような構成において図に示す各数値を次のように定義する。Y はクランクシャフト主軸部 7 a の傾斜通路 19 が穿孔されている領域の軸の直径であり、H はクランクシャフト主軸部 7 a の最下端から下部連通部 21 の中心までの高さである。クランクシャフト主軸部 7 a の軸の直径 Y に対するクランクシャフト主軸部 7 a の最下端
20 から下部連通部 21 の中心までの高さ H の比率を E ($E = H / Y$) とする。更に、P はクランクシャフト主軸部 7 a の軸の半径すなわち $Y / 2$ であり、R はクランクシャフト主軸部 7 a の軸芯から傾斜通路 19 の外径までの最大長さである。クランクシャフト主軸部 7 a の軸の半径 P に対するクランクシャフト主軸部 7 a の軸芯から傾斜通路 19 の外径までの
25 の最大長さ R の比率を F ($F = R / P$) とする。

以上のような構成において、次に動作を説明する。

図 3 はクランクシャフト 7 が回転したときのクランクシャフト主軸部 7 a の下端部における傾斜通路 19 内の潤滑油 30 の汲み上げ動作状況を示す要部断面図である。クランクシャフト 7 の回転により、傾斜通路 19 内の潤滑油 30 は遠心力により放物線状の自由表面をなす。絞り部 17 に設けられた吸込み穴 29 より流入する矢印に示す潤滑油 A は、遠心力により上方へ揚がる矢印に示す支流 B と、傾斜通路 19 の壁面にてスリップする矢印に示す支流 C に分流される。この支流 C は絞り部 17 の壁面にて反射し、支流 B に合流するといったショートサーキットを繰り返すが、従来例のような、一旦傾斜通路 19 内に流入した潤滑油 30 が傾斜通路 19 外へ流出することは回避されるので、傾斜通路 19 内への潤滑油 30 の流入量損失を顕著に抑制できる。即ち、下向きの力を絞り部 17 が受け止めることで、従来に比べて上向きの力が増加して、潤滑油 30 を傾斜通路 19 内の上方へ搬送する力が大きくなる。

図 4 は、同一の外径を有するクランクシャフト 7 を用い、クランクシャフト主軸部 7 a の軸の直径 Y に対するクランクシャフト主軸部 7 a の最下端から下部連通部 21 の中心までの高さ H の比である比率 E ($E = H/Y$) と給油量との相関を示している。また、この時クランクシャフト主軸部 7 a の軸の半径 P に対するクランクシャフト主軸部 7 の軸芯から傾斜経路 19 の外径までの最大長さ R の比率 F ($F = R/P$) をパラメータとし、またクランクシャフト 7 の運転回転数は 1200 r/min 一定の結果を表示してある。尚、使用した潤滑油はエステル油であり、粘度は $10 \sim 15 \text{ mm}^2/\text{sec}$ のものを用いた。図 4 から明らかなように、いずれの比率 F においても、比率 E が増加するに伴って給油量は減少する傾向が確認される。潤滑油 30 を上方へ揚げるためには、潤滑油

30に作用する遠心力による上向きの力が、重力やスリップによる下向きの力に打ち勝つことが必須条件であり、前記比率Eが小さいほど上方への搬送力が強い。更に、図4から、比率Fが大きくなるに伴って給油量が多くなる傾向も確認される。これは、比率Fが大きいほど、傾斜通路19内の潤滑油30に作用する遠心力が大きくなるためであり、当然、比率Fが1に近くなるほど搬送力は強い。

図4には、本実施の形態における一例として、クランクシャフト7の上方への給油量が40 mL/min未満になると、摺動部位への潤滑油30の供給が不十分となり、摩耗が発生する可能性のある給油限界線40aを示している。

図5は、図4の結果を基にして、運転回転数1200 r/minにおいて、40 mL/minの給油量が確保できる比率Eと比率Fの関係を示したものである。運転回転数が1200 r/minにおいて給油量を40 mL/min確保できる給油境界線40bを示している。これは、(2)式で表される。一方、給油境界線40bよりも上にあつて、給油量を40 mL/min以上確保できる給油十分領域40cがあり、この領域は(1)式で表される。さらに、給油境界線40bよりも下にあつて、給油量が40 mL/min未満となる給油不十分領域40dがあり、この領域は(3)式で表される。

$$F \geq 0.166E^2 - 0.683E + 1.44 \quad \dots (1)$$

$$F = 0.166E^2 - 0.683E + 1.44 \quad \dots (2)$$

$$F < 0.166E^2 - 0.683E + 1.44 \quad \dots (3)$$

これらの結果より、給油量として40 mL/minを確保するためには、比率Eと比率Fが前記(1)式を満たした設計にすれば良いことがわかる。

また、図 6 は同一直径のクランクシャフト主軸部 7 a を利用して、従来例と本発明の密閉型電動圧縮機の運転回転数と給油量との相関を示す図である。ここで、本発明のクランクシャフト主軸部 7 a の諸元として、比率 E の範囲を 2 ～ 3 とし、比率 F の範囲を 0.77 ～ 0.9 とし、さらに比率 E と比率 F の関係が前記 (1) 式を満たすようにしている。なお図 6 は運転回転数を運転周波数で示しており、図の運転周波数に 60 を乗ずることにより運転回転数に換算される。図より明らかなように、本発明の密閉型電動圧縮機の給油量が全運転回転数において従来例に比べて多く、低速運転回転数域 (1200 r/min ～ 1800 r/min) でも摺動部の潤滑に十分必要な給油量を確保することができる。しかも低速回転の運転が可能となることにより、安定した給油と相まって、圧縮機の入力が小さく抑えられ、低消費電力を実現できる。

尚、本実施の形態においては、比率 E の範囲を 2 ～ 3 としているが、比率 E が 2 未満の場合、クランクシャフト主軸部 7 a 下部に装着されるロータ 3 b の嵌合長さ (現状 10 mm ～ 20 mm 程度) に対する余裕度が殆ど無く、現実的な設計とは言えない。一方、比率 E が 3 よりも大きくなると、揚程が高くなり、低速運転回転数域 (1200 r/min ～ 1800 r/min) での給油量が十分に確保できなくなる。

また、本実施の形態においては、比率 F の範囲を 0.77 ～ 0.9 としているが、比率 F の範囲が 0.77 未満の場合、オイル搬送力に必要な遠心力が得られず、低速運転回転数域 (1200 r/min ～ 1800 r/min) での給油量が十分に確保できなくなる。一方、0.9 より大きい場合、クランクシャフト主軸部 7 a の外周表面と傾斜通路 19 の間の肉厚が 1 mm 未満となり、圧縮荷重が負荷された場合、肉厚が薄い部分にて欠けや割れが発生する可能性がある。

故に、低速運転回転数域においても圧縮運転可能なクランクシャフト 7 の給油システムを設計するためには、比率 E の範囲を 2 ~ 3 とし、比率 F の範囲を 0.77 ~ 0.9 とした上で、比率 E と比率 F の関係の前記 (1) 式を適用することが望ましい。

- 5 また、通常、ピストン 13、シリンダ 12 にて構成される圧縮機構 4 の温度は、クランクシャフト 7 のクランクシャフト偏芯軸部 7b の上端より飛散する潤滑油 30 の温度に比べて高い。このことから、本発明の実施の形態 1 によれば、圧縮機構 4 に散布される潤滑油 30 の量が増加し、圧縮機構 4 に対する冷却効果が十分に発揮される。その結果、摺動
10 表面の摩耗を抑制して信頼性が高くなると共に、圧縮機構 4 に吸入されるガスの温度上昇も抑制されるので、密閉型電動圧縮機の効率向上も図れる。

(実施の形態 2)

- 15 図 7 は、本発明の実施の形態 2 におけるクランクシャフト主軸部の下部拡大断面図である。

- 図 7 に示すように、クランクシャフト主軸部 7a の下端部に拡管部 18 と絞り部 17 が形成されている。拡管部 18 の上端より潤滑油の通路となる傾斜通路 19 が、クランクシャフト主軸部 7a の軸芯に傾斜して
20 穿孔されている。また、拡管部 18 の内周部の直径は傾斜通路 19 の直径よりも大きく形成されている。普通鋼材などの打ち抜きにより形成された平板円板形状で、潤滑油 30 を吸込むための吸込み穴 29 を中央部に設けたキャップ 31 が、拡管部 18 の内周面に挿入係止されている。絞り部 17 は拡管部 18、吸込み穴 29 を設けたキャップ 31 を総称し
25 たものである。

Uは傾斜通路19の直径であり、Xは絞り部17の中心部に設けた吸込み穴29の直径である。傾斜通路19の直径Uに対する絞り部17の中心部に設けた吸込み穴29の直径Xの比率をG($G=X/U$)とする。

本発明の実施の形態2では、キャップ31の材質をSSやSK材に代
5 表される普通鋼材とし、鋼材の打抜きによりキャップ31を円形状に形成して、拡張部18の内周に圧入しているために安価な材料費でかつ作業性良く実現できる。また、拡張部18の直径と傾斜通路19の直径との違いによる段差により、キャップ31を圧入する際に、キャップ31の位置ずれが起きること無く、安定して組立ることが可能である。

10 尚、キャップ31の材質については、普通鋼材以外に、安価な非鉄金属やプラスチック材等を使用しても同様の効果が得られる。

次に、図8は同一の直径をもつクランクシャフトを利用して、給油量と比率Gの相関を計測して得たデータである。比率Eを2.6、比率Fを0.82とし、運転回転数として、1200r/minと4320r
15 /minの2条件を代表値とした結果を示している。なお、使用した潤滑油はエステル油であり、動粘度は $10\text{mm}^2/\text{sec} \sim 15\text{mm}^2/\text{sec}$ のものをを用いた。40eは比率Gが0.25となる線であり、40fは比率Gが0.5となる線である。この図から、いずれの運転回転数においても、比率Gが0.25である線40eと比率Gが0.5である
20 線40fの範囲内に給油量が最大となるポイントがあることが確認される。また、運転回転数が1200r/minの場合、比率Gが0.25～0.5の範囲内では給油量の差は殆ど無いのに対し、運転回転数が4320r/minの場合では、比率Gが0.43付近にて明らかな最大ピークを呈することが確認される。

25 絞り部17の中央部に形成された吸込み孔29の直径が大きくなるに

に伴い、低速運転回転数、高速運転回転数いずれにおいても給油量が減少する要因は、遠心力によって発生する下向きの力を受け止める能力が低下して、傾斜通路 19 内への潤滑油 30 の流入量損失が増加しているためと考える。

- 5 一方、運転回転数が 4320 r/min の場合、比率 G が 0.43 よりも小さくなるに伴って給油量が顕著に低下する要因は、高速運転回転により遠心力が強く作用するので潤滑油 30 を上方へ揚げるオイル搬送力が高く、吸込み孔 29 から吸込まれる潤滑油 30 の量が、上方へ揚げられる潤滑油 30 の量に追従できていないことによるものと考えられる。この
- 10 ような比率 G が小さくなるに伴って給油量が顕著に減少する傾向は、運転回転数が 3000 r/min 以上で確認された。逆に低速運転回転数域では、吸込み孔 29 から吸込まれる潤滑油 30 の量は比較的少ないので、上方へ揚げられる潤滑油 30 の量に追従できる範囲が広く、比率 G の範囲が広がったと考えられる。このような低速運転回転数域での
- 15 給油量がフラットとなる比率 G の範囲を有する現象は 1800 r/min 以下で確認された。

- 以上のことから、本発明の実施の形態 2 によれば、傾斜通路 19 の直径と絞り部 17 の中心部に設けた吸込み穴 29 の直径との比を $1:0.25 \sim 0.5$ としたものであり、低速運転回転数域での給油量を最大に
- 20 維持した状態で、高速運転回転数域での給油量を増減できるオイルポンプが可能となる。特に、高速運転回転数域において、クランクシャフト 7 の上方にあるクランクシャフト偏芯軸部 7b の上端面から吐出される潤滑油 30 の量が顕著に多くなると、密閉容器 2 の板厚や材質形状、あるいはシリンダブロック 5 の形状等によっては、潤滑油 30 のはねかけ
- 25 による騒音が問題になる可能性がある。しかしながら、本実施の形態 2

によれば、適切な比率 G を $0.25 \sim 0.5$ の範囲内から選定することにより、各運転回転数に対して適切な給油量を設定して、特に高速運転回転数域での潤滑油 30 のはねかけによる騒音問題を防止することが可能である。

5

(実施の形態3)

図9は、本発明の実施の形態3によるクランクシャフト主軸部の下部拡大断面図である。図10はディバイダーの斜視図、図11は、図9のD部の拡大断面図である。

- 10 拡管部18がクランクシャフト主軸部7aの下端に形成されている。傾斜通路19は拡管部18の上端より設けられた潤滑油の通路であり、その内径内に拡管部18の中心を含むようにしている。ディバイダー26は傾斜通路19内に圧入固定した薄平板状のもので、上下端には略半月状の切欠27を有し、上下の方向性がなくなるように上下対称に形成し
- 15 である。ディバイダー26には略中間位置をわずかに幅広に形成した圧入部28がある。また、傾斜通路19は、その直径を拡管部18の上端から段階的に少なくとも1回以上僅小径化して、2段以上の段差を有しており、傾斜通路19の直径としては最大となる1段目傾斜通路19aと、1段目傾斜通路19aと2段目の境に該当する傾斜通路内の段差19b
- 20 を有している。1段目傾斜通路19aの高さは、ディバイダー26の高さと同等となるように構成されている。

傾斜通路19内に流入した潤滑油30は、クランクシャフト7の回転に応じて回転しながら上方へ揚がっていくが、潤滑油30のもつ粘性は傾斜通路19内での回転方向に対して逆向きの抵抗力として作用するので、傾斜通路19内の潤滑油30の回転速度は、実際のクランクシャフ

25

ト 7 の回転速度よりも遅くなる傾向を示す。特に、低速運転回転数域（1
200 r/min ~ 1800 r/min）では、モータ発熱や摺動発熱
による潤滑油 30 の温度上昇量が小さく、潤滑油 30 の粘度は比較的高
い状態で維持されるので、潤滑油 30 とクランクシャフト 7 との回転速
5 度の差はより大きくなる。このようなクランクシャフト 7 と傾斜通路 1
9 内の潤滑油 30 の回転速度の差はオイル搬送力の低下に大きな影響を
及ぼす。

そこで、本発明の実施の形態 3 によれば、傾斜通路 19 内に挿入係止
されたディバイダー 26 の攪拌による潤滑油 30 の掻き揚げ作用を併用
10 してオイル搬送力を向上させることにより、傾斜通路 19 内に流入した
潤滑油 30 の回転速度を実際のクランクシャフト 7 の回転速度にほぼ同
期させて、低速運転回転数域であっても十分な給油量を上方へ上げるこ
とが可能となる。

また、ディバイダー 26 の両端部に設けた略半月状の切欠き 27 によ
15 り、ディバイダー 26 が絞り部 17 の中心とずれても、絞り部 17 の分
割された 2 個の流入口の開口比が変わることがない。また、ディバイダー
26 の長手方向の中央付近の幅を大きくした圧入部 28 を設け、ディバ
イダー 26 の挿入が固定が容易で、かつディバイダー 26 の湾曲が極め
て少ない状態で組立ができ、作業性を良くすることが可能となる。

20 また、傾斜通路 19 の直径を拡張部 18 上端から段階的に少なくとも
1 回以上僅小径化して、2 段以上の段差を有する傾斜通路 19 とし、か
つ拡張部 18 の上端から 1 段目傾斜通路 19 a の深さをディバイダー 2
6 の高さと同じとしている。したがって、拡張部 18 内にキャップ 31
を嵌め込む際に、ディバイダー 26 の下端面にキャップ 31 が接触して
25 負荷が掛かっても、ディバイダー 26 の上端面のへり 26 a が、傾斜通

路 19 の段差 19 b によって規制され、ディバイダー 26 の位置ずれを発生せず組立が可能となる。

(実施の形態 4)

5 図 12 は本発明の実施の形態 4 におけるクランクシャフト主軸部の傾斜通路の上端部の拡大断面図である。

クランクシャフト主軸部 7 には傾斜通路 19 があり、傾斜通路 19 の上端には円錐部 33 がある。円錐部 33 には稜線部分 33 a がある。また、傾斜通路 19 内の潤滑油を更に上方へ揚げるための下部連通部 21
10 が設けられている。

ここで、潤滑油の揚程を有効に引き上げ、低速域での給油量を確保するために、傾斜通路 19 はクランクシャフト主軸部 7 の下方から上方へかけてクランクシャフト主軸部 7 の外周側に傾斜している。そのため、下部連通部 21 を傾斜通路 19 の側内壁面に貫通させる構成にした場合、
15 傾斜通路 19 の最上端部分、並びに円錐部 33 は必然的に下部連通部 21 よりも上方に位置するために、その部分の肉厚が最も薄くなることになる。従って、下部連通部 21 を起点に上方へスパイラル溝 (図示せず) の加工を施すと、スパイラル溝 20 の最底部と傾斜通路 19 の最上端、並びに円錐部 33 との間で食破れ (スパイラル溝の最底部が破れて大きな穴が生じる現象。肉厚が薄い時に発生。) が発生する可能性がある。
20

しかしながら、本発明の実施の形態 4 によれば、下部連通部 21、あるいは下部連通部 21 の一部が傾斜通路 19 の上端の円錐部 33 の稜線部分 33 a に形成されるために、低速運転回転数域での給油量を確保した上で、更に、クランクシャフト主軸部 7 の下部連通部 21 の上方における肉厚が確保され、スパイラル溝 20 の加工を施しても、この部位に
25

おける食破れの発生を防止し、製造工程上のロスコストを低減させることが可能となる。

(実施の形態 5)

- 5 図 1 3 は本発明の実施の形態 5 によるクランクシャフト主軸部の軸受け部の拡大断面図である。

クランクシャフト 7 は、クランクシャフト主軸部 7 a がシリンダブロックの軸受部 8 で支えられている。ロータ 3 b はクランクシャフト主軸部 7 a に焼きばめされている。クランクシャフト主軸部 7 a 内には傾斜
10 通路 1 9 があり、シリンダブロックの軸受部 8 とロータ 3 b の上端面との間に形成される隙間 3 4 の位置に、傾斜通路 1 9 からクランクシャフト主軸部 7 a の外周面へ連通するガス抜き連通部 2 5 を設けている。

本発明の実施の形態 5 によれば、傾斜通路 1 9 内に滞留するガスによるチョークが生じて潤滑油 3 0 が上方へ揚がり難くなるような給油不全
15 現象を防止するべく、傾斜通路 1 9 内に滞留するガスをガス抜き連通部 2 5 から、軸受部 8 の下端とロータ 3 b の上端面で構成される隙間 3 4 を通って効果的に放出することができると共に、油面位置からガス抜き連通部 2 5 の中心までの高さが十分に確保されているので、ガス抜き連通部 2 5 からの潤滑油の流出量の割合が減少するので、摺動部の潤滑に
20 寄与する十分な給油量を確保することが可能となる。

尚、本実施の形態 5 によるガス抜き連通部 2 5 の少なくとも一部が、クランクシャフト主軸部 7 a と軸受部 8 にて構成される摺動部に掛かっているが、ガス抜き連通部 2 5 のクランクシャフト主軸部 7 a 外周側への出口穴 2 5 a に面取りを施すことにより、シリンダブロックの軸受部
25 8 とクランクシャフト主軸部 7 a 外周面にて構成されるジャーナル軸受

部にて油膜切れを防止することができる。

更に、傾斜通路 19 内のガス抜き作用とジャーナル軸受部の油膜切れ防止の両観点から、出口孔 25a の直径は $\phi 3\text{ mm} \sim \phi 6\text{ mm}$ とし、その面取り角度は $90^\circ \sim 120^\circ$ とすることが望ましい。

5

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明は、主軸の下部に形成され、下方から上方へかけて外側に傾斜した傾斜通路と、主軸の下端に形成し傾斜通路の断面より小さな径の吸込み穴を中心部に設けた絞り部と、スパイラル溝
10 の下端と傾斜通路を連通させる下部連通部とからなるオイルポンプを備えたものであり、絞り部で囲まれたクランクシャフト主軸部下端の潤滑油はクランクシャフトの回転による遠心力を受け、絞り部が遠心力によって発生する下向きの力を受け止めることで上向きの力が増加し傾斜通路内を上方へ移動する。さらに傾斜通路の傾斜がより潤滑油の揚程を有効に引き上げることで、大きなオイル搬送力を得ることができ、低速回
15 転時においても必要とされる潤滑油を効率よく汲み上げことが可能な密閉型電動圧縮機を実現できる。

また、簡単な構成で組み立て作業性に優れた密閉型電動圧縮機を得ることができる。

20

請求の範囲

1. ステータとロータよりなる電動モータ部と、前記電動モータの前
記ロータに固定されたクランクシャフトが回転することによって冷媒を
5 圧縮する圧縮要素部と、前記電動モータ部と前記圧縮要素部を収容し潤
滑油を貯溜する貯溜部を有する密閉容器とを備えた密閉型電動圧縮機で
あって、

前記クランクシャフトは少なくともクランクシャフト主軸部と、前記
圧縮要素部を駆動するクランクシャフト偏芯軸部とより構成され、前記
10 クランクシャフトの回転によって前記貯溜部の潤滑油を前記クランクシ
ャフト主軸部および前記クランクシャフト偏芯軸部を介して前記密閉容
器内に供給するオイルポンプとを備え、

- 前記オイルポンプは、前記クランクシャフト主軸部の内部に設けられ、
前記貯溜部に浸漬された前記クランクシャフト主軸部の下端部から所定
15 長さを有する前記クランクシャフト主軸部の軸芯に対して傾斜する傾斜
通路部と、前記クランクシャフト主軸部の下端部に設けられ前記傾斜通
路の断面積よりも小さい絞り部と、前記傾斜通路部の上端部に設けられ
た連通部と、前記連通部と連通する前記クランクシャフト主軸部の外周
部に設けられたスパイラル溝と、前記スパイラル溝と連通し前記クラン
20 クシャフト偏芯軸内に設けられた連通穴とを有する
密閉型電動圧縮機。

2. 少なくとも回転主軸の運転回転数が $1200\text{ r/min} \sim 1800\text{ r/min}$ の運転回転数を含む請求項1に記載の密閉型電動圧縮機。

3. 傾斜通路部が形成された領域のクランクシャフト主軸部の直径に対する前記クランクシャフト主軸部の最下端部から連通部の中心までの距離の比率をEとし、前記直径の1/2に対する前記クランクシャフト主軸部の軸芯から傾斜通路部の外径までの最大長さの比率をFとした時、
5. 比率Eは2～3であり、比率Fは0.77～0.9であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の密閉型電動圧縮機。
4. 比率Eと比率Fの関係が
- $$F \geq 0.166E^2 - 0.683E + 1.44$$
10. であることを特徴とする請求項3に記載の密閉型電動圧縮機。
5. 絞り部はクランクシャフト主軸部の下端に円板状のキャップを挿入係止することで構成した請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の密閉型電動圧縮機。
15. 6. 傾斜通路の直径と、絞り部の直径との比を1:0.25～0.5としたことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の密閉型電動圧縮機。
20. 7. 傾斜通路の絞り部の上部に、前記傾斜通路を分割するディバイダーを挿入係止したことを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の密閉型電動圧縮機。
8. 上下対称形状の平板状であり、少なくとも下端部の略中央に略半月状の切り欠きを有し、長手方向の略中央部の幅を上端部および下端部
- 25

よりも大きくした圧入部を備えたデバイダーであることを特徴とする請求項 7 に記載の密閉型電動圧縮機。

9. 傾斜通路の下端部から前記傾斜通路の深さ方向に段差部を設け、
5 前記段差部までの距離がデバイダーの長さに等しいことを特徴とする請求項 7 に記載の密閉型電動圧縮機。

10. 傾斜通路の上端に円錐部を形成するとともに、連通部の少なくとも一部が前記円錐部と交わっていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の密閉型電動圧縮機。

11. 傾斜通路からクランクシャフト主軸部の外周面へ連通し、密閉容器内の空間に開放されるガス抜き連通部を設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の密閉型電動圧縮機。

1/14

FIG. 1

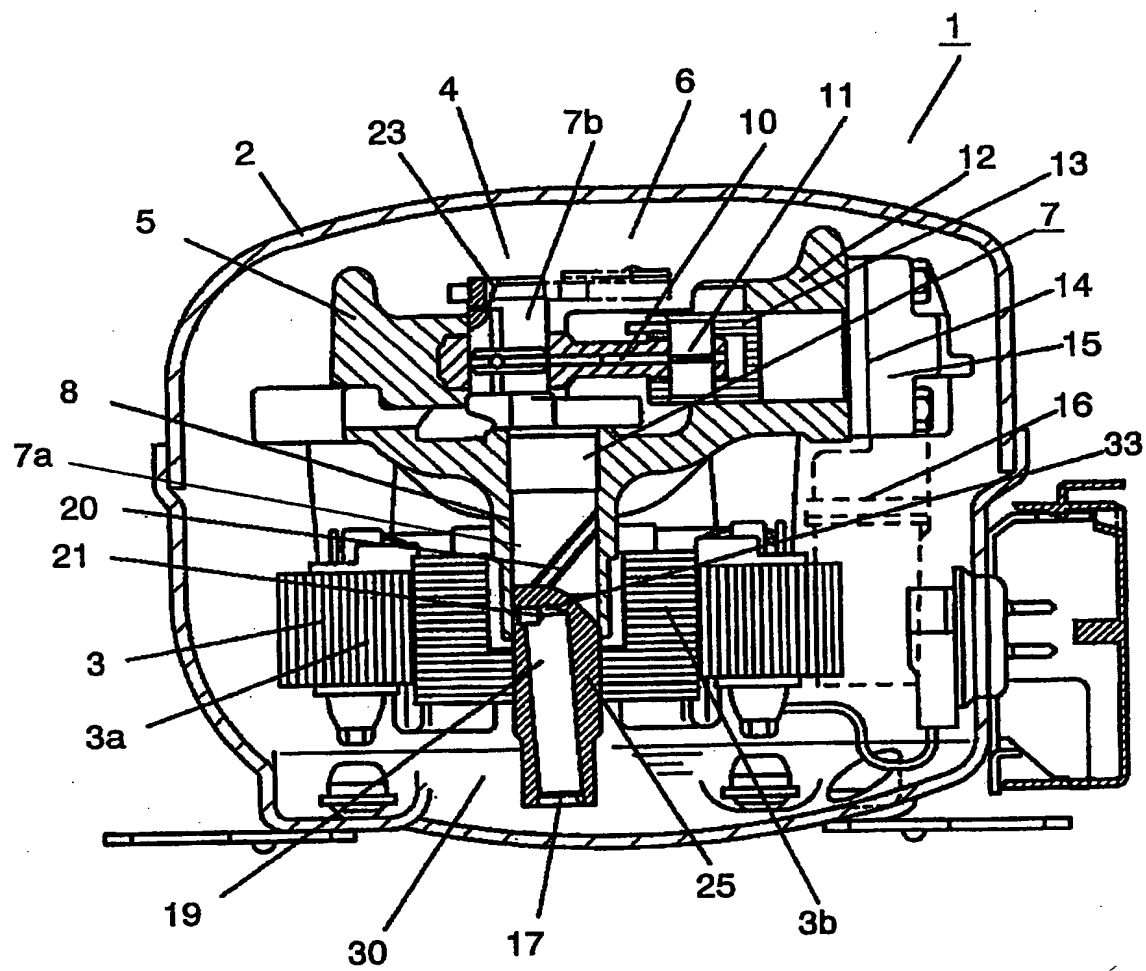
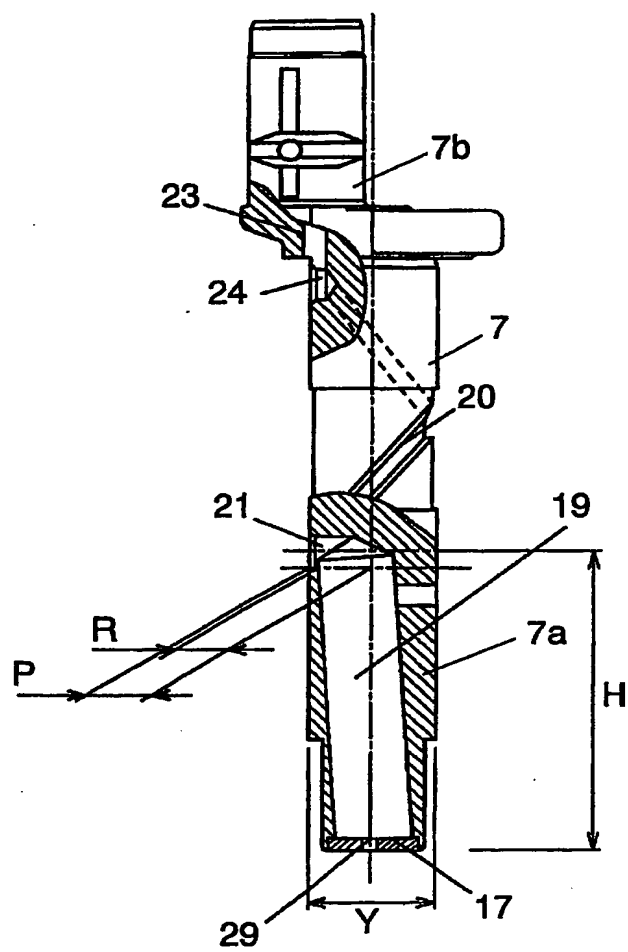


FIG. 2



3/14

FIG. 3

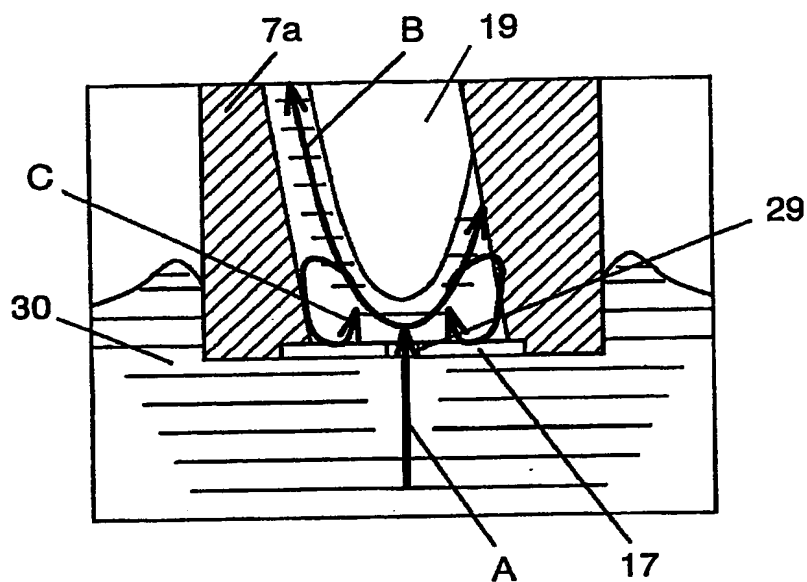
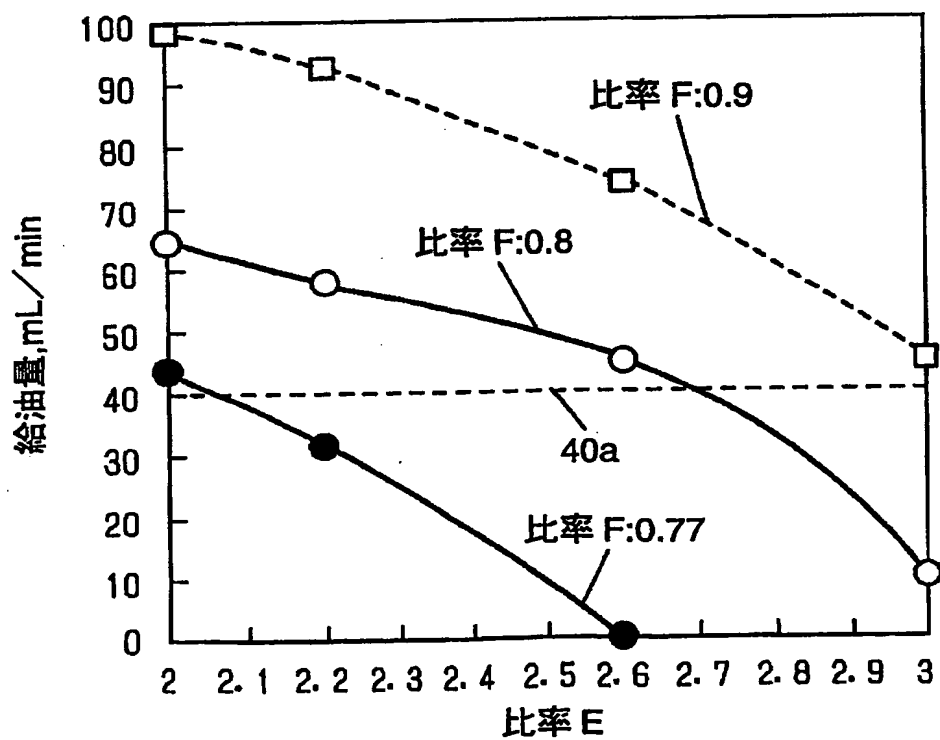
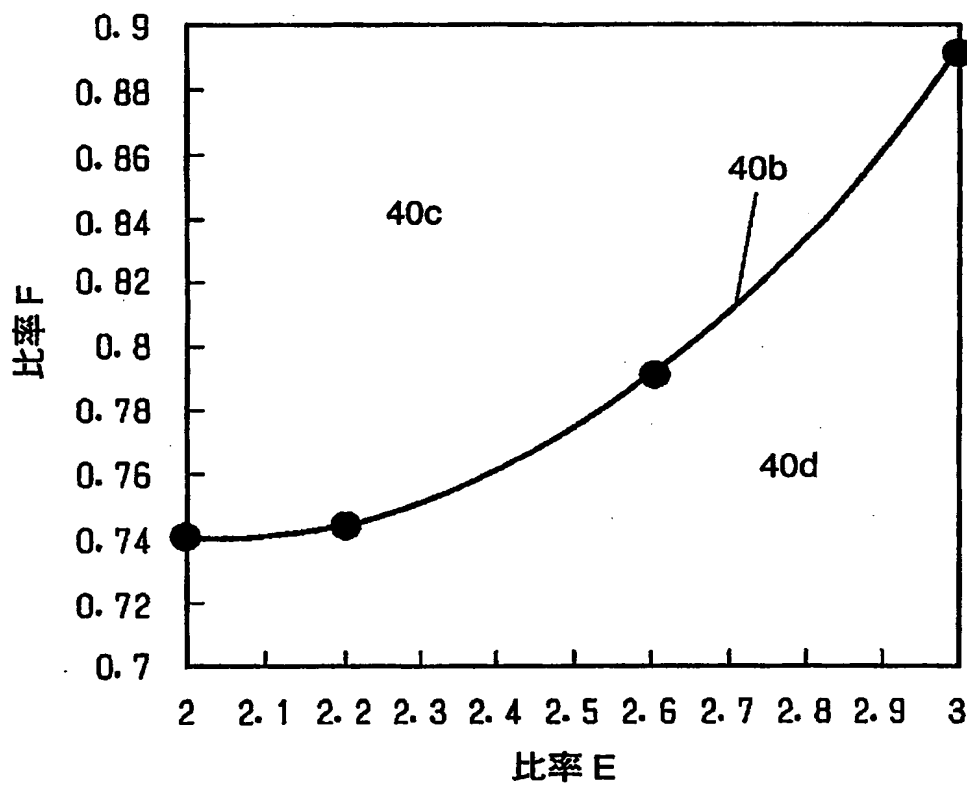


FIG. 4



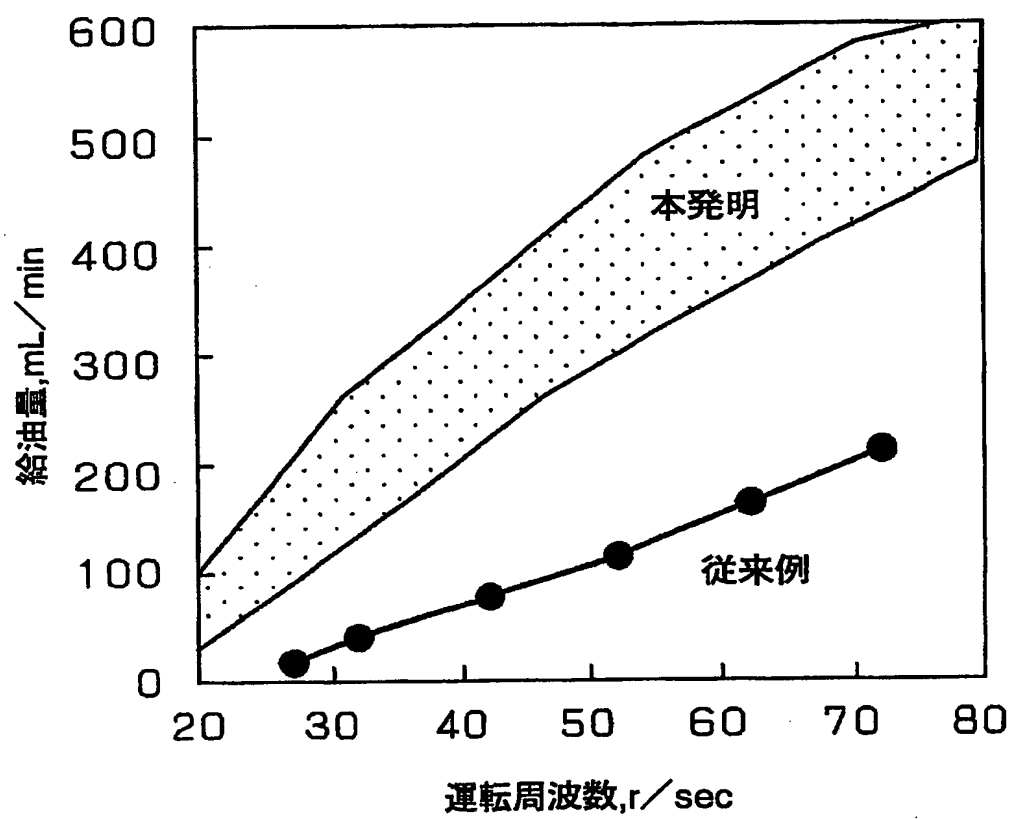
4/14

FIG. 5



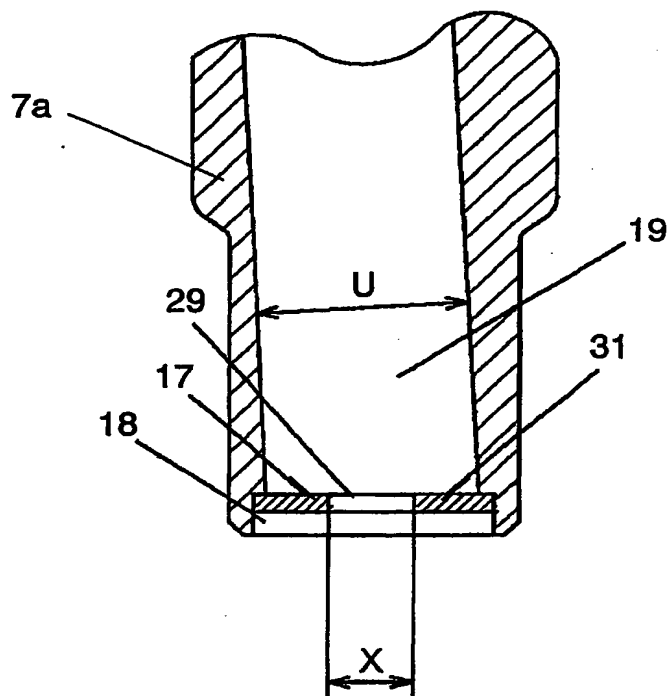
5/14

FIG. 6



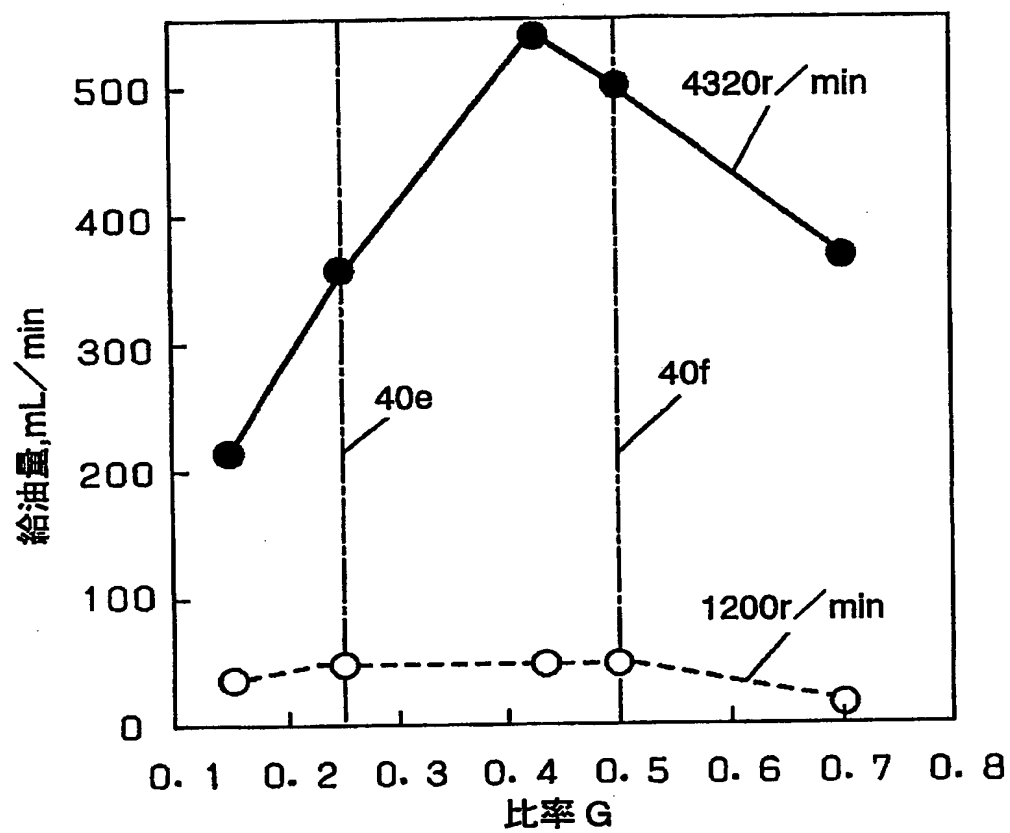
6/14

FIG. 7



7/14

FIG. 8



8/14

FIG. 9

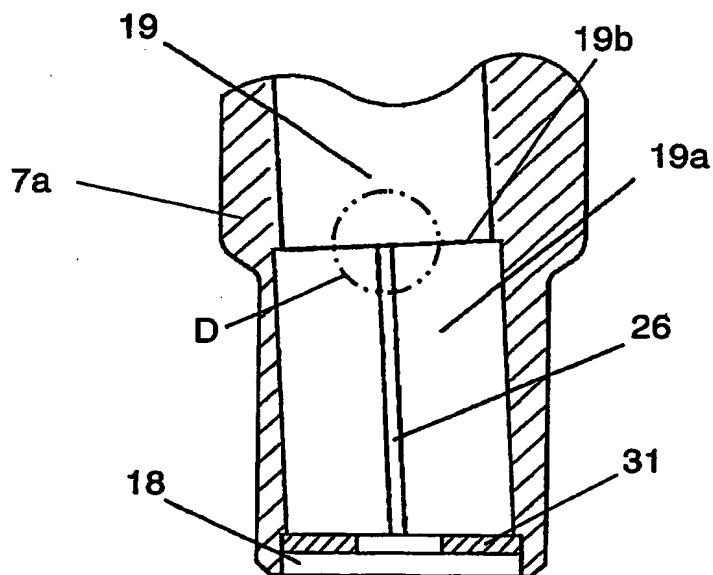
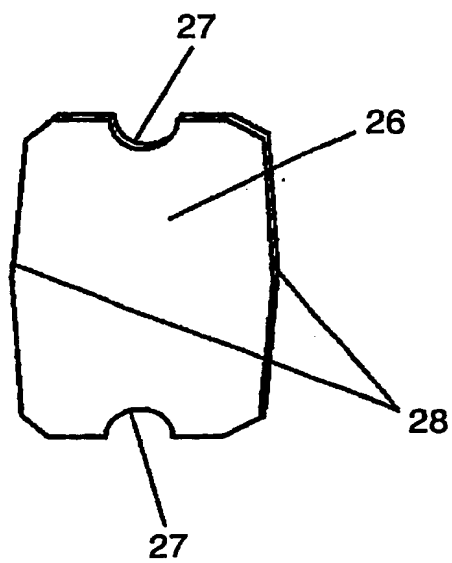
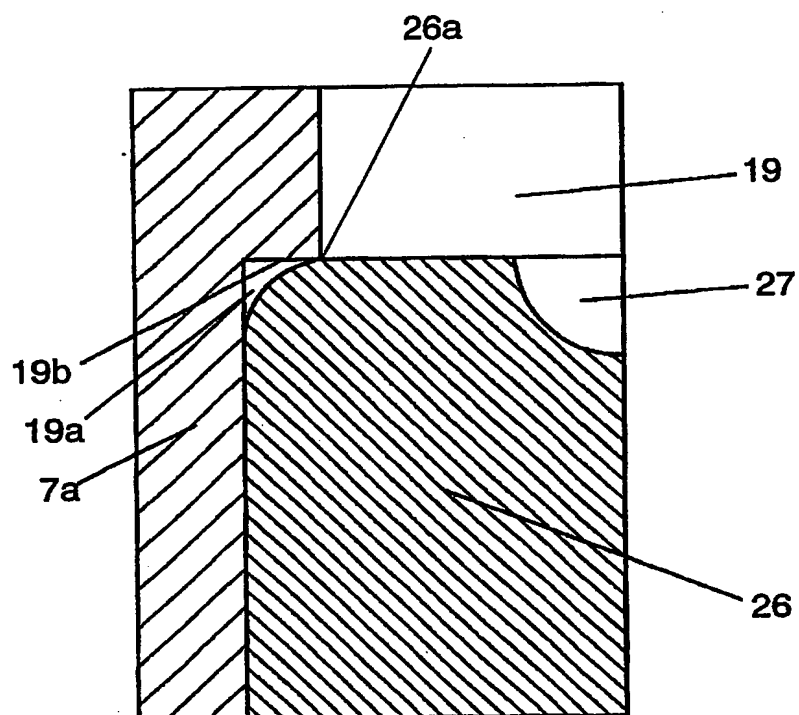


FIG. 10



9/14

FIG. 11



10/14

FIG. 12

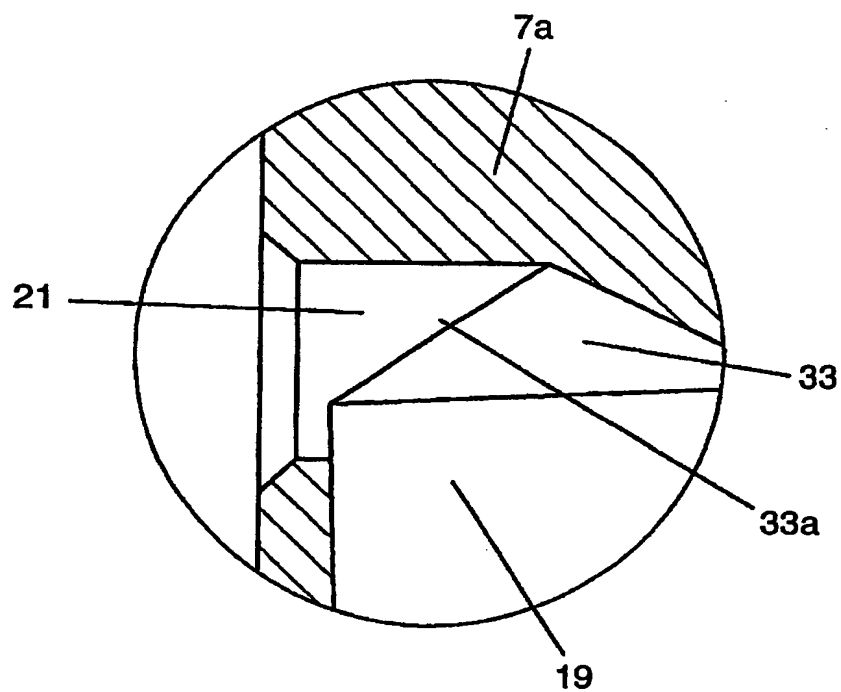
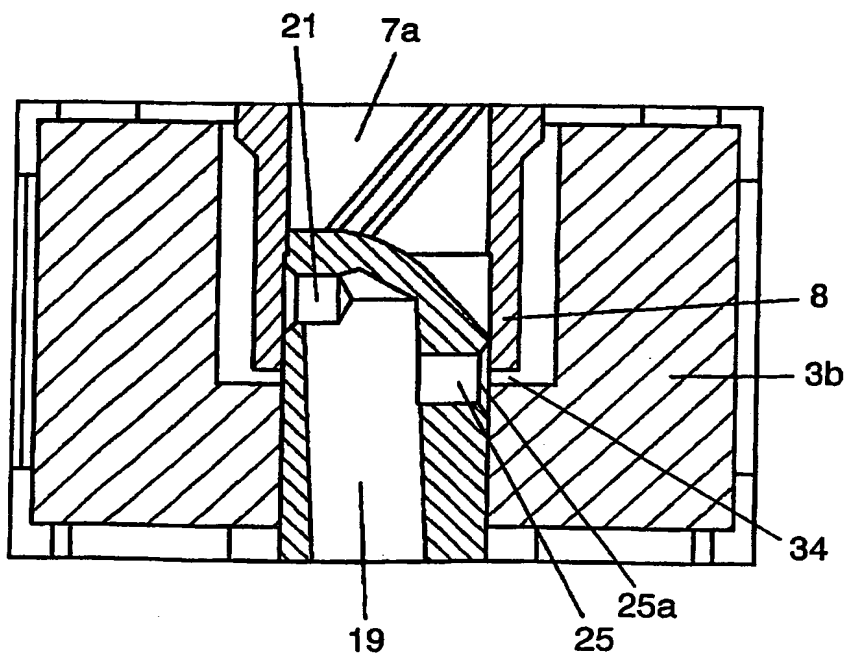
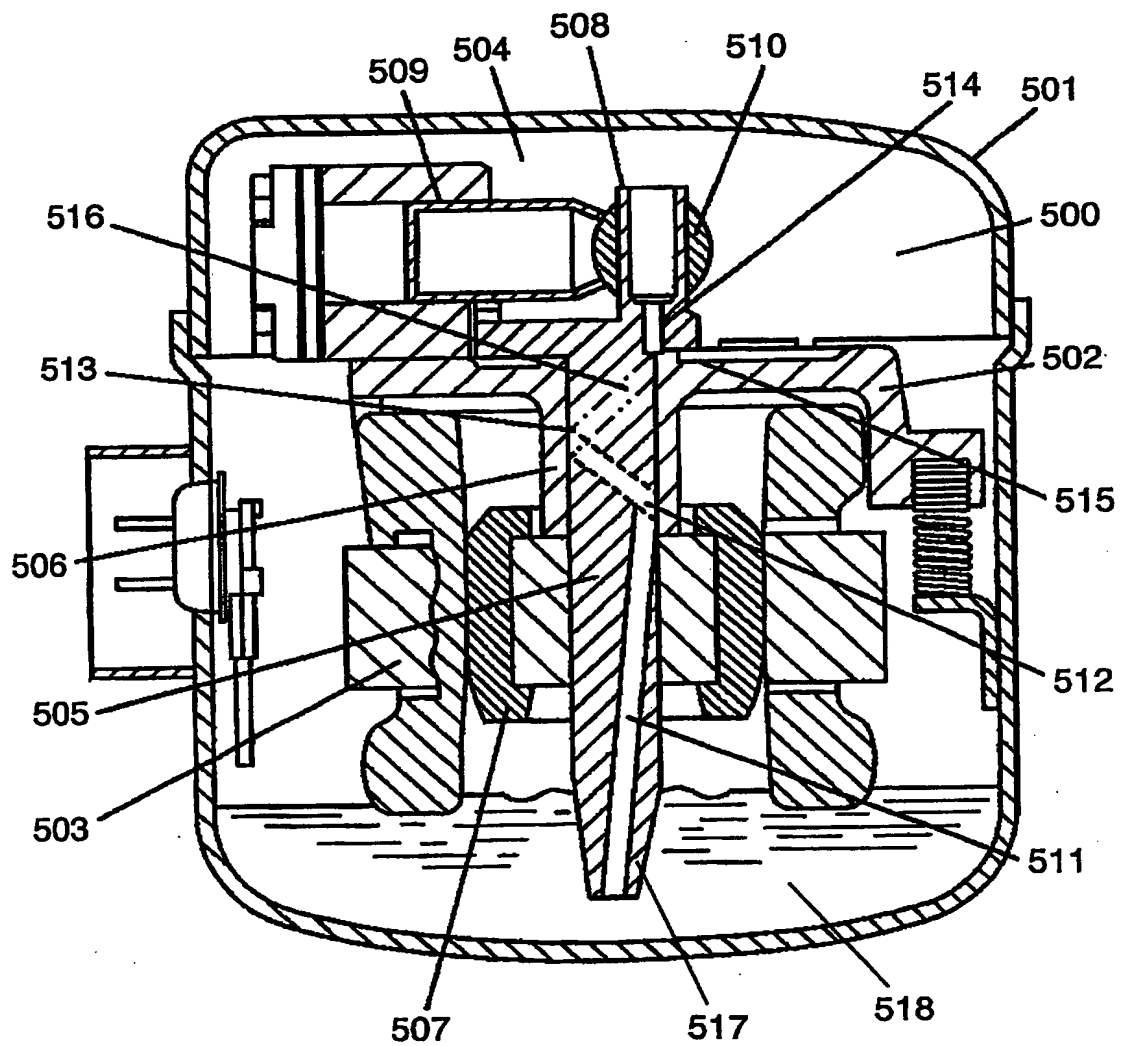


FIG. 13



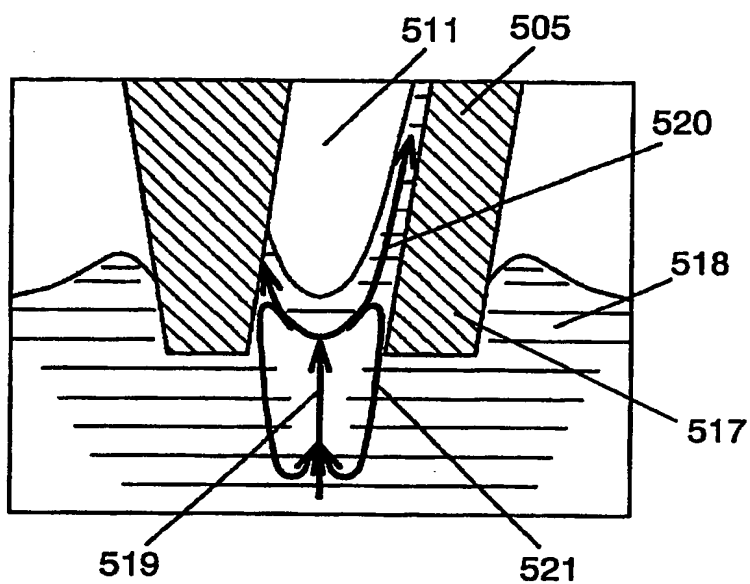
11/14

FIG. 14



12/14

FIG. 15



図面の参照符号の一覧表

- 1 密閉型電動圧縮機本体
- 2 上下密閉容器
- 3 電動モータ
- 3 a ステータ
- 3 b ロータ
- 4 圧縮機構
- 5 シリンダブロック
- 6 コンプレッサユニット
- 7 クランクシャフト
- 7 a クランクシャフト主軸部
- 7 b クランクシャフト偏芯軸部
- 8 軸受部
- 10 コンロッド
- 11 ピストンピン
- 12 シリンダ
- 13 ピストン
- 14 バルブプレート
- 15 シリンダヘッド
- 16 吸入マフラー
- 17 絞り部
- 18 拡管部
- 19 傾斜通路
- 19 a 1 段目傾斜通路
- 19 b 段差
- 20 スパイラル溝
- 21 下部連通路
- 23 連通穴
- 24 上部連通部
- 25 ガス抜き連通部
- 25 a 出口穴
- 26 デバイダー
- 26 a ヘリ
- 27 切欠き
- 28 圧入部
- 29 吸込み穴

14/14

3 0 潤滑油
3 1 キャップ
3 3 円錐部
3 3 a 稜線部分
3 4 隙間

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/07156

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F04B39/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F04B39/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	EP 587402 A1 (Matsushita Refrigeration Industrie(s) PTE Ltd.), 16 March, 1994 (16.03.94), Column 3, line 54 to column 4, line 55; Figs. 4 to 6 & AU 4607693 A & AU 658529 A & CN 1038154 B & CN 1091180 A & DE 69311036D A1 & DE 69311036T A1 & GB 2270351 A & SG 46294 A	1-2, 5-8, 10-11 3-4, 9
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 35505/1990 (Laid-open No. 129787/1991) (Toshiba Corp.), 26 December, 1991 (26.12.91), Full text; Figs. 4 to 5 (Family: none)	1-2, 5-8, 10-11 3-4, 9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
09 October, 2002 (09.10.02)Date of mailing of the international search report
29 October, 2002 (29.10.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/07156

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 22284/1990 (Laid-open No. 112584/1991) (Toshiba Corp.), 18 November, 1991 (18.11.91), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	5 3-4, 9
Y A	JP 2000-87856 A (Matsushita Refrigeration Co.), 28 March, 2000 (28.03.00), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	7-8 9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 47142/1987 (Laid-open No. 154787/1988) (Fujitsu General Ltd.), 11 October, 1988 (11.10.88), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ F04B39/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ F04B39/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP 587402 A1 (MATSUSHITA REFRIGERATION INDUSTR IE(S) PTE Ltd.) 1994. 03. 16, 第3欄第54行-第4欄 第55行, 第4-6図 & AU 4607693 A & AU 658529 A & CN 1038154 B & CN 1091180 A & DE 69311036D A1 & DE 69311036T A1 & GB 2270351 A & SG 46294 A	1-2, 5-8, 10-11
A		3-4, 9
Y	日本国実用新案登録出願2-35505号 (日本国実用新案登録 出願公開3-129787号) の願書に添付した明細書及び図面の 内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社東芝)	1-2, 5-8, 10-11
A	1991. 12. 26, 全文, 第4-5図, (ファミリーなし)	3-4, 9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 10. 02

国際調査報告の発送日

29.10.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

刈間 宏信



3T

8816

電話番号 03-3581-1101 内線 6268

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 2-22284 号 (日本国実用新案登録 出願公開 3-112584 号) の願書に添付した明細書及び図面の 内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社東芝)	5
A	1991. 11. 18, 全文, 第 1-8 図 (ファミリーなし)	3-4, 9
Y	JP 2000-87856 A (松下冷機株式会社)	7-8
A	2000. 03. 28, 全文, 第 1-7 図 (ファミリーなし)	9
A	日本国実用新案登録出願 62-47142 号 (日本国実用新案登 録出願公開 63-154787 号) の願書に添付した明細書及び図 面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社富士通ゼネラル) 1988. 10. 11, 全文, 第 1-4 図 (ファミリーなし)	1-11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.